

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-217178
(43)Date of publication of application : 10.08.2001

(51)Int.Cl. H01L 21/027
G03F 7/20

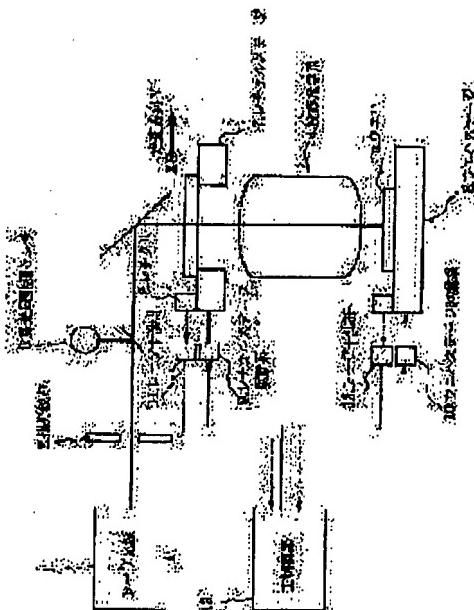
(21)Application number : 2000-024937 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 02.02.2000 (72)Inventor : KOIDE HIROYUKI
OUTSUKA KAZUHITO

(54) ALIGNER AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce irregularities of exposure amount in a contact part between an exposure by a first scanning and an exposure by a second scanning.

SOLUTION: The device has an illumination system for transferring a reticle pattern formed in a reticle 3, which is an original film on a wafer 5 as a photosensitive body by a laser light source 1, a diaphragm 2 for setting an illumination region by the laser light source 1 and a mechanism for scanning synchronously the reticle 3 and the wafer 5 in a prescribed scanning direction. It is provided with a diaphragm driving mechanism for carrying out exposure, while driving the diaphragm 2 for setting an illumination region in a direction vertical to a scanning direction on a plane vertical to an optical axis of the illumination system during the synchronous scanning of the reticle 3 and the wafer 5, when a transfer pattern wherein each exposure region is connected is formed on the wafer 5 by repeated exposures through synchronous scanning of the reticle 3 and the wafer 5 and relative movement of the wafer 5 with respect to a direction crossing the scanning direction.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-217178

(P2001-217178A)

(43)公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51)Int.Cl.⁷
H 01 L 21/027
G 03 F 7/20

識別記号
5 2 1

F I
C 03 F 7/20
H 01 L 21/30

5 2 1 5 F 0 4 6
5 1 5 E
5 1 6 D

テ-マ-ト*(参考)

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-24937(P2000-24937)

(22)出願日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 小出 博之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 鳩塚 和仁

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74)代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也 (外1名)

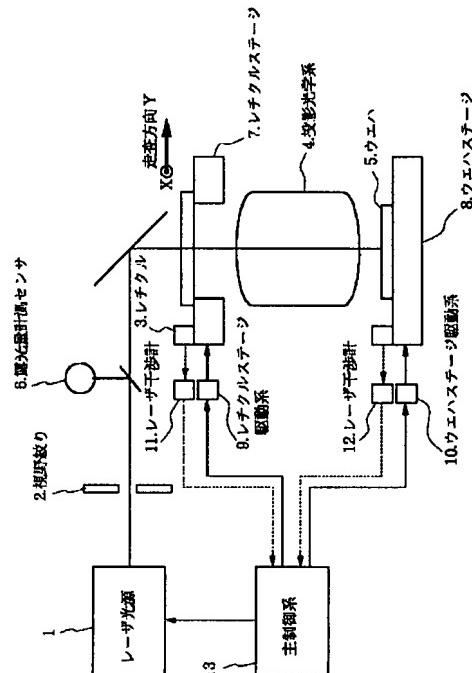
Fターム(参考) 5F046 AA11 BA05 CA04 CB05 CB23
CC01 CC02 DA01 DA02 DA06
DB01 DC02

(54)【発明の名称】 露光装置及びデバイス製造方法

(57)【要約】

【課題】 第一の走査による露光と、第二の走査による露光との接続部分の露光量ムラを減らす。

【手段】 原版であるレチクル3に形成されたレチクルパターンをレーザ光源1により感光体としてのウエハ5上に転写する照明系と、レーザ光源1による照明領域を設定する絞り2と、レチクル3及びウエハ5を所定の走査方向に同期走査する機構とを有し、レチクル3及びウエハ5の同期走査による露光と、走査方向と交差する方向へのウエハ5の相対的移動とを繰り返し、各露光領域が接続された転写パターンをウエハ5上に形成するに際して、レチクル3及びウエハ5の同期走査時に、走査方向に対し垂直な方向の照明領域を設定する絞り2を、前記照明系の光軸に対し垂直な面内で、走査方向と交差する方向に駆動しながら露光を行うための絞り駆動機構を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原版に形成されたパターンを露光光により感光体上に転写する照明系と、前記露光光による照明領域を設定する絞りと、前記原版及び前記感光体を所定の走査方向に同期走査する機構と有し、前記原版及び前記感光体の同期走査による露光と、前記走査方向と交差する方向への前記感光体の相対的移動とを繰り返して、各露光領域が接続された転写パターンを前記感光体上に形成する露光装置において、前記原版及び前記感光体の同期走査時に、前記走査方向に対し垂直な方向の照明領域を設定する前記絞りを、前記照明系の光軸に対し垂直な面内で、前記走査方向と交差する方向に駆動しながら露光を行うための絞り駆動機構を備えていることを特徴とする露光装置。

【請求項2】 前記絞り駆動機構によって行う前記絞りの駆動を、正弦波状、三角波状等の周期的駆動とすることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項3】 前記絞り駆動機構によって行う前記絞りの駆動の駆動周期を、走査方向の照明領域幅、及び同期走査速度より決定することを特徴とする請求項2に記載の露光装置。

【請求項4】 前記絞り駆動機構によって行う前記絞りの駆動の駆動周期を、同期走査速度を走査方向の照明領域幅で除した値の自然数倍とすることを特徴とする請求項3に記載の露光装置。

【請求項5】 前記露光光を発生する水銀灯等の連続発光型光源を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の露光装置。

【請求項6】 前記露光光を発生するArFエキシマレーザー、KrFエキシマレーザー等のパルス発光型光源を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の露光装置。

【請求項7】 前記露光光はパルス発光型光であり、パルスの発光周波数と前記絞りの駆動周期とを同期させることを特徴とする請求項1～4または6のいずれかに記載の露光装置。

【請求項8】 露光の接続部側に相当する前記絞りの部分を駆動し、露光の非接続部側に相当する前記絞りの部分を固定して、同期走査による露光を行うことを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項9】 一露光領域を構成する第二以降の走査における前記絞りの駆動の軌跡を、それに接続する前記絞りの前回の駆動の軌跡とほぼ一致させることを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項10】 露光量計測手段を具備し、該露光量計測手段により求められた露光量計測結果に基づき、前記絞りの駆動の位置補正を行うことを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項11】 露光量計測手段を具備し、該露光量計測手段により求められた露光量計測結果に基づき、次回

以降の同期走査における前記絞りの駆動の位置補正を行うことを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項12】 原版に形成されたパターンを露光光により感光体上に転写する照明系と、前記露光光による照明領域を設定する絞りと、前記感光体を所定の方向に移動させる機構とを具備し、静止一括露光と、前記感光体の相対的移動とを繰り返して各露光領域が接続された転写パターンを前記感光体上に形成する露光装置において、静止一括露光時に、前記照明系の光軸に対し垂直な面内で、前記絞りを駆動しながら露光を行うための絞り駆動機構を備えていることを特徴とする露光装置。

【請求項13】 静止一括露光時に、前記絞り駆動機構で、前記絞りを直進駆動しながら露光を行うことを特徴とする請求項12に記載の露光装置。

【請求項14】 複数回の静止一括露光により与えられる露光の各接続部の総露光量が、設定露光量と等しくなるように、各絞りの駆動パターンを決定することを特徴とする請求項12に記載の露光装置。

【請求項15】 露光の接続部側に相当する前記絞りの部分を駆動し、露光の非接続部側に相当する前記絞りの部分を固定して、静止一括露光を行うことを特徴とする請求項12に記載の露光装置。

【請求項16】 前記露光光を発生する水銀灯等の連続発光型光源を有することを特徴とする請求項12～15のいずれかに記載の露光装置。

【請求項17】 前記露光光を発生するArFエキシマレーザー、KrFエキシマレーザー等のパルス発光型光源を有することを特徴とする請求項12～15のいずれかに記載の露光装置。

【請求項18】 露光量計測手段を具備し、該露光量計測手段により求められた露光量計測結果に基づき、前記絞りの駆動の位置補正を行うことを特徴とする請求項12に記載の露光装置。

【請求項19】 露光量計測手段を具備し、該露光量計測手段により求められた露光量計測結果に基づき、次回以降の静止一括露光における前記絞りの駆動の位置補正を行うことを特徴とする請求項12に記載の露光装置。

【請求項20】 請求項1～19のいずれかに記載の露光装置を用いて半導体デバイスを製造することを特徴とするデバイス製造方法。

【請求項21】 感光体上の第1領域にパターンを露光転写する第1行程と、前記第1領域と接する第2領域にパターンを露光転写する第2行程とによって、前記第1および第2領域が接続された転写パターンを形成する際に、前記第1および第2領域の接続部分の露光量のムラを軽減するように露光制御することを特徴とするデバイス製造方法。

【請求項22】 前記第1領域と前記第2領域の接続部に重なり領域をもたせ、前記第1および第2行程の合計の露光量が、前記重なり領域とそれ以外の露光領域とで

差が小さくなるように露光制御することを特徴とする請求項21記載のデバイス製造方法。

【請求項23】 前記第1行程もしくは第2行程の少なくとも一方において、前記重なり領域の露光量を他の露光領域に比べて小さくすることを特徴とする請求項22記載のデバイス製造方法。

【請求項24】 前記露光制御は、露光光の照射領域を規定する絞りを露光転写中に移動させて行うことを特徴とする請求項21～23のいずれか記載のデバイス製造方法。

【請求項25】 露光量を計測し、この結果を前記絞りの移動に反映させることを特徴とする請求項24記載のデバイス製造方法。

【請求項26】 パルス発光光を露光転写に用い、パルスの発光周波数と同期して前記露光制御を行うことを特徴とする請求項21～25のいずれか記載のデバイス製造方法。

【請求項27】 露光時に感光体が走査移動するステップアンドスキャン方式で露光転写を行うことを特徴とする請求項21～26のいずれか記載のデバイス製造方法。

【請求項28】 露光時に感光体が静止するステップアンドスキャン方式で露光転写を行うことを特徴とする請求項21～26のいずれか記載のデバイス製造方法。

【請求項29】 前記第1および第2領域を合計した大きな転写パターンが1つの電子回路を構成することを特徴とする請求項21～28のいずれか記載のデバイス製造方法。

【請求項30】 それぞれに設計回路パターンの一部が形成された複数の原版を用意する行程を有し、前記第1および第2行程で各原版を用いて回路パターンを露光転写することを特徴とする請求項29記載のデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子、液晶表示素子、薄膜磁気ヘッド等をリソグラフィ工程にて製造する際に使用される露光装置及びデバイス製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体素子等をリソグラフィ工程で製造する際には、光源が発する露光光を転写用パターンが形成されたマスクに照射し、投影光学系を介して感光体上に投影する露光装置が使用されている。

【0003】半導体素子等の高画角化に対応するためには、従来よりマスク及び感光体を同期して走査せながら露光を行い、照明領域より広い領域の転写用パターン

を感光体上に投影する方が用いられていた。

【0004】近年では、さらなる高画角化を実現するために、スティッ칭法と呼ばれる以下の方法が用いられるようになった(図3参照)。

【ステップ31】マスク、及び感光体を同期走査させながら、露光光源より露光光を発光し、第一走査による露光領域の露光を行う。

【ステップ32】第二の露光のため、感光体を走査方向に対し垂直な方向へ移動させる。

【ステップ33】マスク、及び感光体を同期走査させながら、露光光源より露光光を発光し、第一露光領域に接する第二露光領域の露光を第二走査によって行う。第一露光領域と第二露光領域はいわゆるスティッchingによって接続されて、結果として合計の大きな転写パターン(1つの電子回路を構成する)が転写される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術においては、第一の走査による露光と、第二の走査による露光との接続部分に露光ムラが発生する可能性があった。図14に、従来技術に基づき露光を行った場合の、走査方向に対し垂直な方向における切断面の露光量分布を示す。接続部では重なりが無く且つ隙間も無い事が理想である。しかし、機構の精度などにより、必ずしも理想通りにはいかない場合がある。図14(a)は、第一の走査による露光と、第二の走査による露光とにより、露光の接続部に露光の重なり部分A₁が生じた状態を示す。この場合、部分A₁の露光量が他の位置の露光量より大きくなる。一方、図14(b)は、第一の走査による露光と、第二の走査による露光とにより、露光の接続部に隙間が生じて露光が得られなかった部分A₀が存在する状態を示す。この場合、部分A₀では露光不良となる。

【0006】本発明は、上記従来技術の更なる改良を図り、第一の走査による露光と、第二の走査による露光との接続部分の露光ムラを低減させることができる露光装置及びデバイス製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記従来技術における課題を解決するために、原版に形成されたパターンを露光光により感光体上に転写する照明系と、前記露光光による照明領域を設定する絞りと、前記原版及び前記感光体を所定の走査方向に同期走査する機構と有し、前記原版及び前記感光体の同期走査による露光と、前記走査方向と交差する方向への前記感光体の相対的移動とを繰り返して、各露光領域が接続された転写パターンを前記感光体上に形成する露光装置において、前記原版及び前記感光体の同期走査時に、前記走査方向に対し垂直な方向の照明領域を設定する前記絞りを、前記照明系の光軸に対し垂直な面内で、前記走査方向と交差する方向に駆動しながら露光を行うための絞り駆動機構を備

えていることを特徴とする。

【0008】また、本発明は、原版に形成されたパターンを露光光により感光体上に転写する照明系と、前記露光光による照明領域を設定する絞りと、前記感光体を所定の方向に移動させる機構とを具備し、静止一括露光と、前記感光体の相対的移動とを繰り返して各露光領域が接続された転写パターンを前記感光体上に形成する露光装置において、静止一括露光時に、前記照明系の光軸に対し垂直な面内で、前記絞りを駆動しながら露光を行うための絞り駆動機構を備えていることを特徴としてもよい。また、本発明に係わるデバイス製造方法は、感光体上の第1領域にパターンを露光転写する第1行程と、前記第1領域と接する第2領域にパターンを露光転写する第2行程とによって、前記第1および第2領域が接続された転写パターンを形成する際に、前記第1および第2領域の接続部分の露光量のムラを軽減するように露光制御することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態および作用】本発明に係わる露光装置は、走査方向に対し垂直な方向の照明領域を設定する視野絞りを、照明光学系の光軸に対し垂直な面内で、走査方向に対し垂直な方向へ駆動しながら、マスク及び感光体の同期走査による露光を行う手段を用いることができる。

【0010】図2(a)に示すように、照明領域を設定する視野絞りは、独立駆動可能な4枚の羽根で構成される。ここで、B_u、B_dは走査方向の照明領域幅L_yを設定する羽根、B_l、B_rは走査方向に対し垂直な方向の照明領域幅L_xを設定する羽根である。

【0011】走査方向の照明領域を設定する羽根B_u、B_dは露光中固定とし、走査方向に対して垂直な方向の照明領域を設定する羽根B_l、B_rは、各走査において露光の接続部側に相当する場合に駆動しながら露光を行う手段を用いることが可能である。

【0012】図3は、第一走査による露光と第二走査による露光とにより、露光フィールドより広い領域を露光する場合の、本発明における露光シーケンスを示す。

【0013】[ステップ21] 視野絞りの振動周波数Fを、同期走査速度V、及び走査方向の照明領域幅L_yより、任意の自然数Nを用いて、 $F = N \times V / L_y$ により決定することができる。

【0014】[ステップ22] 第一の同期走査においては、接続部側(右側)に相当する視野絞りの部分である羽根B_rを、周波数F、振幅L_aにて、走査方向に対して垂直方向に駆動させながら露光を行う。

【0015】[ステップ23] 第二の同期走査においては、接続部側(左側)に相当する視野絞りの部分である羽根B_lを、周波数F、振幅L_aにて、走査方向に対して垂直方向に駆動しながら露光を行う。

【0016】本発明の作用効果を詳しく述べる。ステッ

プ21において、L_y/Vは感光体上の任意の点が照明領域を通過するのに要する時間を表す。すなわち、ステップ21に基づき視野絞りの駆動周波数Fを決定することにより、感光体上の任意の点が照明領域を通過する間に、視野絞りは常にN回の周期的駆動を行うように設定できる。

【0017】一例として、視野絞りに正弦波状の周期的駆動を与えた場合の、時間tに対する走査方向に対し垂直な方向の照明領域幅L_x(t)の関係を図4(a)に示す。図4(a)ではN=1とし、感光体上の任意の点が照明領域を通過する間に、視野絞りはN=1回の周期的駆動を行うことを併せて示している。このため、本手段を用いた場合、走査方向に対し垂直な方向の任意の切断面において図4(b)に示す露光量分布が得られる。

【0018】第一走査による露光と第二走査による露光でこれらの露光量漸次低下領域を重ね合わせることにより、図5に示すとおり、接続部の露光量ムラを低減させることができる。

【0019】なお、視野絞りの駆動方法としては、正弦波状の周期的駆動に限らず、例えば三角波状の周期的駆動等の種々のものを用いることができる。視野絞りを三角波状に周期的駆動した場合の、時間tに対する露光領域幅L_xの関係を図6(a)に、これにより得られる走査方向に対し垂直な方向の任意の切断面における露光量分布を図6(b)に示す。この場合の第一走査と第二走査による露光の重ね合わせを図7に示す。

【0020】また、マスク及び感光体の走査と同期を取らずに視野絞りを周期的駆動した場合、あるいは、視野絞りを完全にランダムに駆動した場合においても、確率的に接続部の露光量ムラを低減させることができるとなる。

【0021】3度以上の走査により露光を行い、両側が露光接続部になる場合においては、同時に両方の視野絞りの部分B_l、B_rを駆動しながら露光を行い、それ以外は、前述した通り、露光接続部に相当する側の視野絞りの部分のみを駆動しながら露光を行うことにより、接続部の露光量ムラが低減した露光を実現できる。

【0022】本発明では露光光源として、水銀灯等の連続発行型のものにおいても、あるいは、ArFエキシマレーザ、KrFエキシマレーザ等のパルス発光型のものにおいても効果を得ることができる。

【0023】特に、パルス発光型の光源を用いた場合は、パルス発光周波数と視野絞りの駆動周波数とを同期させることにより、本発明の効果をさらに向上させることができる。

【0024】

【実施例】(第一の実施例) 図1は本発明の第一の実施例に係わる露光装置を示す概略構成図である。同図において、1は露光光源であるArF等のエキシマレーザ光源、2は照明領域を設定する視野絞り、3は集積回路パ

ターンが形成された原版としてのレチクル、4は投影倍率 α の投影光学系、5は感光体としてのウエハ（半導体基板やガラス基板）である。そして、レチクル3上に形成された集積回路パターンは、投影光学系4を介してウエハ5上に投影露光されるようになっている。6は露光量計測センサである。

【0025】7はレチクル3を保持するレチクルステージ、8はウエハ5を保持するウエハステージである。9はレチクルステージ7を、XY平面方向、回転方向へ駆動するレチクルステージ駆動系、10はウエハステージ8を、XY平面方向、回転方向へ駆動するウエハステージ駆動系である。

【0026】レチクルステージ7及びウエハステージ8は、レーザ干渉計11、12によりそれぞれの位置を測定することができる。13は主制御系であり、この主制御系13は、レチクルステージ7、及びウエハステージ8の位置制御と、レーザ光源1の発光制御とを行う。

【0027】照明領域は視野絞り2によって設定される。図2(a)に示す通り、視野絞り2は独立駆動可能な4枚の羽根で構成される。Bu、Bdは走査方向の照明領域幅Lyを設定するための羽根、B1、Brは走査方向に対し直角をなして交差する垂直方向の照明領域幅Lxを設定するための羽根である。図2(b)は視野絞り2を用いて、円形の投影光学系に、走査方向に幅Ly、走査方向に対し垂直な方向に幅Lxの照明領域を設定した状態を示す。

【0028】本実施例に係わる露光装置は、レチクル3及びウエハ5の同期走査時に、走査方向に対し垂直な方向の照明領域を設定する視野絞り2を、照明光学手段の光軸に対し垂直な面内で、走査方向と垂直に交差する方向に駆動させながら露光を行うための視野絞り駆動手段を備えている。この視野絞り駆動手段による駆動は、羽根B1及び羽根Brの両方またはいずれか任意の一方を正弦波状に振動させて行うことが可能である。

【0029】本実施例に係わる露光装置を用いたステップアンドスキャン法によって、第一走査による露光と第二走査による露光とにより、露光フィールドより広い領域を露光する場合の露光シーケンスの一例について、図3を参照しながら説明する。

【0030】【ステップ1】設定露光量より、レチクルステージ7とウエハステージ8の同期走査速度、レーザ光源1の出力エネルギー、及び発振周波数を決定する。

【ステップ2】視野絞り2により、走査方向の照明領域幅Ly、走査方向に対し垂直な方向の照明領域幅Lxを設定する。ただし、照明領域幅Lxは、駆動の中心となる照明領域幅である。

【ステップ3】レチクルステージ7の駆動速度V、照明領域幅Lyより、視野絞り2の駆動周波数Fを求める。この駆動周波数Fは、任意の整数Nを用いて $F = N \times V / L_y$ により求められる。

【ステップ4】レチクル3とウエハ5の、第一の走査のための位置合わせを行う。

【ステップ5】レチクルステージ7を速度VでY方向に、ウエハステージ8を速度 αV で-Y方向にそれぞれ等速駆動し、また、視野絞りBrをステップ3で求めた駆動周波数Fで、走査方向に対し垂直な方向に正弦波状に駆動しながら、一定間隔でレーザ光源1からレーザを発光し露光を行う。

【ステップ6】走査方向に対し垂直な方向に、ウエハステージ8を距離 αL_x だけ移動させるためにステップ駆動する。

【ステップ7】必要に応じて、レチクル3を他のレチクルと交換する。

【ステップ8】レチクル3とウエハ5の、第二の走査のための位置合わせを行う。

【ステップ9】レチクルステージ7を速度Vで-Y方向(あるいはY方向)に、ウエハステージ8を速度 αV でY方向(あるいは-Y方向)にそれぞれ等速駆動させ、また、視野絞り駆動手段による駆動を行って、視野絞りB1をステップ3で求めた振動周波数Fにて、走査方向に対し垂直な方向に正弦波状に振動させながら、一定間隔でレーザ光源1からレーザ光を発して露光を行う。

【0031】本実施例に係わる露光装置を用いることにより、第一の走査による露光と、第二の走査による露光との接続部分の露光量ムラを確実に低減させて、接続領域と他の露光領域の合計露光量を概ね同一とすることができる(図4、図5参照)。視野絞り2の駆動方法としては、正弦波状の周期的駆動に限らず、例えば、三角波状の周期的駆動等の種々のものを用いることができる(図6、図7参照)。

【0032】(第二の実施例)一般に、露光光源としてエキシマレーザ等のパルス発光型のものを用いた場合、得られるレーザパルスの照度分布は均一ではなく、図8に示すように照度ムラが発生している。複数パルスで露光を行う場合、レーザパルスの照度ムラを低減させるため、位相をずらして露光を重ね合わせることが望ましい。

【0033】本発明の第二の実施例に係わる露光装置は、図9に示すように、第二走査における視野絞り2の駆動の軌跡を、それに接続する第一走査における視野絞りの駆動の軌跡と一致させる視野絞り駆動手段が用いられる。図9では、一例として、第一走査で正弦波状に視野絞り2の羽根Brを駆動し、第二走査で視野絞り2の羽根B1と同じ軌跡上を正弦波状に駆動する状態を示している。ただし、第二走査での走査方向は、+Y方向からでも、-Y方向からでも良い。

【0034】本実施例に係わる視野絞り駆動手段を用いた場合の露光接続部における走査方向の露光位置とその切断面の露光量との関係を図10に示す。

【0035】本図では、第一走査による3パルスの露光

と、第二走査による4パルスの露光が、連続的な位相で重ね合わされることを示している。切断面により、第一走査による露光パルス数と第二走査による露光パルス数は異なるが、常に連続的な位相で重ね合わされる。このため、露光接続部における露光量ムラを低減することができる。なお、露光接続部以外の均一露光領域においては、一度の走査により常に図10に示すと同様な位相ずれを持つ露光が得られる。

【0036】なお、上記例において、露光量計測センサ6を用いて露光量を計測し、その計測結果に基づいて、視野絞り駆動手段による視野絞り2の羽根B1および羽根Brの駆動の位置補正を行い、この位置補正により、露光接続部の露光量補正を行うようにしても良い。

【0037】また、走査途中での露光量に基づきその時点での視野絞り2の位置補正を行うことも、前回の走査において得られた露光量に基づき、次回の走査における視野絞り2の位置補正を行うことも可能である。

【0038】(第三の実施例)本発明の第三の実施例では、露光接続部分に露光量ムラを発生させることなく、静止一括露光型の露光装置を用いたステップアンドリピート法によって照明領域より広い領域のレチクルパターンをウエハ5上に転写する手法が採用される。図11は、静止一括露光を正方形形状に九つの領域1～9に分けて9回行うことにより露光を行う例を示す。図中の斜線部は露光の接続部分を表す。

【0039】本実施例に係わる露光装置として、図1に示した構成が使用可能である。本実施例に係わる露光装置の視野絞り2の構成は図12に示す。本実施例では、視野絞り2の4枚の羽根Bu, Bd, B1, Brのうち、露光の接続部側に相当する羽根B1, Brを駆動し、露光の非接続部側に相当する羽根Bu, Bdを固定する視野絞り駆動手段が用いられる。例えば、図11に示す領域1～9のうちで領域1の静止一括露光時には、露光の接続部の位置に対応して視野絞り2の羽根Bd, Brを駆動し、領域5の静止一括露光時には、視野絞り2の全ての羽根Bu, Bd, B1, Brを駆動する視野絞り駆動手段が用いられる。

【0040】一例として、静止一括露光中に、視野絞り2を一定速度で外側へ駆動した場合に与えられる露光量分布を図13に表す。これらの光量漸次低下領域を図13に示すとおり重ね合わせることにより、露光接続部の露光量ムラは低減することができる。

【0041】なお、視野絞り2のその他の駆動方法として、複数回の静止一括露光により与えられる各接続部の総露光量が、設定露光量と等しくなる範囲で種々の設定をすることができる。

【0042】また、露光量計測センサ6を用いて露光量を計測し、それに基づいて視野絞り2の駆動の位置補正を行うことにより、露光接続部の露光量補正を行うことができる。

【0043】

【デバイス生産方法の実施例】次に上記説明した露光装置を利用したデバイスの生産方法の一実施例を説明する。図15は微小デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の製造のフローを示す。ステップ1（回路設計）ではデバイスのパターン設計を行う。ステップ2（マスク製作）では設計したパターンを形成したマスク（レチクル）を製作する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコンやガラス等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これが出荷（ステップ7）される。

【0044】図16は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置または方法によりマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことにより、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。

【0045】本実施例の生産方法を用いれば、従来は製造が難しかった高集積度のデバイスを低成本に製造することができる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、第一の走査による露光と、第二の走査による露光との接続部分の露光量ムラを確実に低減させることができるとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の実施例に係わる露光装置の概略構成図である。

【図2】 本発明の第一の実施例に係わる視野絞りの形状、及び投影光学系上の照明領域を示す図である。

【図3】 本発明の第一の実施例に係わる第一走査によ

る露光と第二走査による露光とにより、照明領域より広い領域を露光する手段を示す図である。

【図4】 本発明の第一の実施例に係わり、(a)が視野絞りを正弦波状に周期的駆動した場合の露光領域幅 L_x の変動を示し、(b)がそれにより得られる走査方向に対し垂直な方向の露光量分布を示す図である。

【図5】 本発明の第一の実施例に係わり、視野絞りを正弦波状に周期的駆動させた場合の、走査方向に対して垂直な方向の露光量の重ね合わせを示す図である。

【図6】 本発明の第一の実施例に係わり、(a)が視野絞りを三角波状に周期的駆動をした場合の露光領域幅 L_x の変動を示し、(b)がそれにより得られる走査方向に対し垂直な方向の露光量分布を示す図である。

【図7】 本発明の第一の実施例に係わり、視野絞りを三角波状に周期的駆動させた場合の、走査方向に対して垂直な方向の露光量の重ね合わせを示す図である。

【図8】 本発明の第二の実施例に係わり、露光光源としてエキシマレーザ等を用いた場合に発生するパルスの照度ムラを示す図である。

【図9】 本発明の第二の実施例に係わり、第一走査における視野絞りの軌跡と、第二走査における視野絞りの軌跡を一致させることを示す図である。

【図10】 本発明の第二の実施例に係わり、第一走査による露光と第二走査による露光により、露光接続部に

おけるパルス毎のムラが低減することを示す図である。

【図11】 本発明の第三の実施例に係わり、複数回の静止一括露光により照明領域より広い領域を露光する手段を示す図である。

【図12】 本発明の第三の実施例に係わる視野絞りの形状を示す図である。

【図13】 本発明の第三の実施例に係わる露光量分布を示す図である。

【図14】 従来技術による走査方向に対し垂直な方向の露光量の重ね合わせを示す図である。

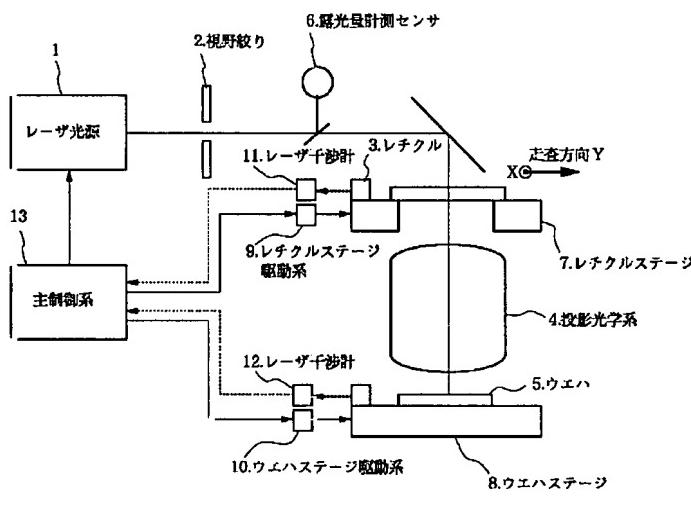
【図15】 本発明に係わる露光装置または方法を利用した半導体デバイスの製造方法の実施例を説明するためのフローを示す。

【図16】 図15のウエハプロセスの詳細なフローを示す。

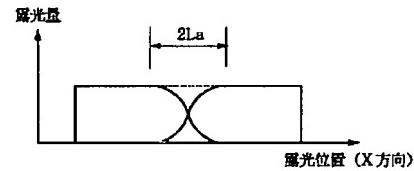
【符号の説明】

1 : レーザ光源（露光光源）、2 : 視野絞り、3 : レチクル（原版）、4 : 投影光学系、5 : ウエハ（感光体）、6 : 露光量計測センサ、7 : レチクルステージ、8 : ウエハステージ、9 : レチクルステージ駆動系、10 : ウエハステージ駆動系、11 : レチクルステージ用レーザ干渉計、12 : ウエハステージ用レーザ干渉計、13 : 主制御系。

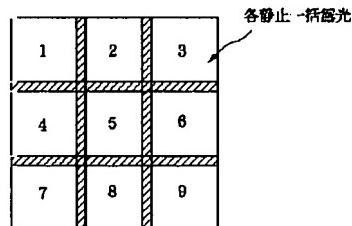
【図1】



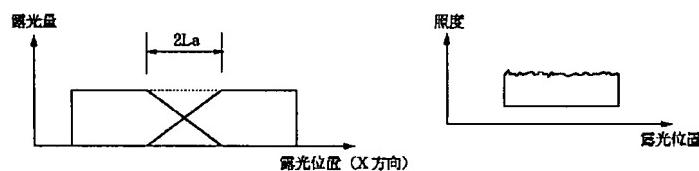
【図5】



【図11】



【図7】



【図8】

【図17】 本発明の第三の実施例に係わり、複数回の静止一括露光により照明領域より広い領域を露光する手段を示す図である。

【図18】 本発明の第三の実施例に係わる視野絞りの形状を示す図である。

【図19】 本発明の第三の実施例に係わる露光量分布を示す図である。

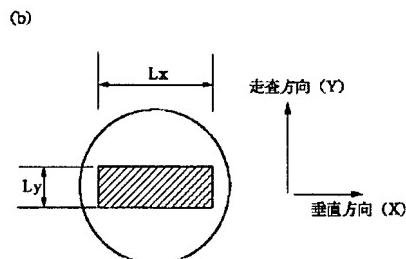
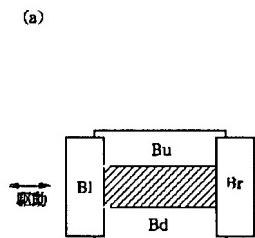
【図20】 従来技術による走査方向に対し垂直な方向の露光量の重ね合わせを示す図である。

【図21】 本発明に係わる露光装置または方法を利用した半導体デバイスの製造方法の実施例を説明するためのフローを示す。

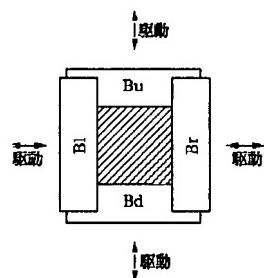
【図22】 図21のウエハプロセスの詳細なフローを示す。

【図23】 【図24】 【図25】 【図26】 【図27】 【図28】 【図29】 【図30】 【図31】 【図32】 【図33】 【図34】 【図35】 【図36】 【図37】 【図38】 【図39】 【図40】 【図41】 【図42】 【図43】 【図44】 【図45】 【図46】 【図47】 【図48】 【図49】 【図50】 【図51】 【図52】 【図53】 【図54】 【図55】 【図56】 【図57】 【図58】 【図59】 【図60】 【図61】 【図62】 【図63】 【図64】 【図65】 【図66】 【図67】 【図68】 【図69】 【図70】 【図71】 【図72】 【図73】 【図74】 【図75】 【図76】 【図77】 【図78】 【図79】 【図80】 【図81】 【図82】 【図83】 【図84】 【図85】 【図86】 【図87】 【図88】 【図89】 【図90】 【図91】 【図92】 【図93】 【図94】 【図95】 【図96】 【図97】 【図98】 【図99】 【図100】 【図101】 【図102】 【図103】 【図104】 【図105】 【図106】 【図107】 【図108】 【図109】 【図110】 【図111】 【図112】 【図113】 【図114】 【図115】 【図116】 【図117】 【図118】 【図119】 【図120】 【図121】 【図122】 【図123】 【図124】 【図125】 【図126】 【図127】 【図128】 【図129】 【図130】 【図131】 【図132】 【図133】 【図134】 【図135】 【図136】 【図137】 【図138】 【図139】 【図140】 【図141】 【図142】 【図143】 【図144】 【図145】 【図146】 【図147】 【図148】 【図149】 【図150】 【図151】 【図152】 【図153】 【図154】 【図155】 【図156】 【図157】 【図158】 【図159】 【図160】 【図161】 【図162】 【図163】 【図164】 【図165】 【図166】 【図167】 【図168】 【図169】 【図170】 【図171】 【図172】 【図173】 【図174】 【図175】 【図176】 【図177】 【図178】 【図179】 【図180】 【図181】 【図182】 【図183】 【図184】 【図185】 【図186】 【図187】 【図188】 【図189】 【図190】 【図191】 【図192】 【図193】 【図194】 【図195】 【図196】 【図197】 【図198】 【図199】 【図200】 【図201】 【図202】 【図203】 【図204】 【図205】 【図206】 【図207】 【図208】 【図209】 【図210】 【図211】 【図212】 【図213】 【図214】 【図215】 【図216】 【図217】 【図218】 【図219】 【図220】 【図221】 【図222】 【図223】 【図224】 【図225】 【図226】 【図227】 【図228】 【図229】 【図230】 【図231】 【図232】 【図233】 【図234】 【図235】 【図236】 【図237】 【図238】 【図239】 【図240】 【図241】 【図242】 【図243】 【図244】 【図245】 【図246】 【図247】 【図248】 【図249】 【図250】 【図251】 【図252】 【図253】 【図254】 【図255】 【図256】 【図257】 【図258】 【図259】 【図260】 【図261】 【図262】 【図263】 【図264】 【図265】 【図266】 【図267】 【図268】 【図269】 【図270】 【図271】 【図272】 【図273】 【図274】 【図275】 【図276】 【図277】 【図278】 【図279】 【図280】 【図281】 【図282】 【図283】 【図284】 【図285】 【図286】 【図287】 【図288】 【図289】 【図290】 【図291】 【図292】 【図293】 【図294】 【図295】 【図296】 【図297】 【図298】 【図299】 【図300】 【図301】 【図302】 【図303】 【図304】 【図305】 【図306】 【図307】 【図308】 【図309】 【図310】 【図311】 【図312】 【図313】 【図314】 【図315】 【図316】 【図317】 【図318】 【図319】 【図320】 【図321】 【図322】 【図323】 【図324】 【図325】 【図326】 【図327】 【図328】 【図329】 【図330】 【図331】 【図332】 【図333】 【図334】 【図335】 【図336】 【図337】 【図338】 【図339】 【図340】 【図341】 【図342】 【図343】 【図344】 【図345】 【図346】 【図347】 【図348】 【図349】 【図350】 【図351】 【図352】 【図353】 【図354】 【図355】 【図356】 【図357】 【図358】 【図359】 【図360】 【図361】 【図362】 【図363】 【図364】 【図365】 【図366】 【図367】 【図368】 【図369】 【図370】 【図371】 【図372】 【図373】 【図374】 【図375】 【図376】 【図377】 【図378】 【図379】 【図380】 【図381】 【図382】 【図383】 【図384】 【図385】 【図386】 【図387】 【図388】 【図389】 【図390】 【図391】 【図392】 【図393】 【図394】 【図395】 【図396】 【図397】 【図398】 【図399】 【団300】 【団301】 【団302】 【団303】 【団304】 【団305】 【団306】 【団307】 【団308】 【団309】 【団310】 【団311】 【団312】 【団313】 【団314】 【団315】 【団316】 【団317】 【団318】 【団319】 【団320】 【団321】 【団322】 【団323】 【団324】 【団325】 【団326】 【団327】 【団328】 【団329】 【団330】 【団331】 【団332】 【団333】 【団334】 【団335】 【団336】 【団337】 【団338】 【団339】 【団340】 【団341】 【団342】 【団343】 【団344】 【団345】 【団346】 【団347】 【団348】 【団349】 【団350】 【団351】 【団352】 【団353】 【団354】 【団355】 【団356】 【団357】 【団358】 【団359】 【団360】 【団361】 【団362】 【団363】 【団364】 【団365】 【団366】 【団367】 【団368】 【団369】 【団370】 【団371】 【団372】 【団373】 【団374】 【団375】 【団376】 【団377】 【団378】 【団379】 【団380】 【団381】 【団382】 【団383】 【団384】 【団385】 【団386】 【団387】 【団388】 【団389】 【団390】 【団391】 【団392】 【団393】 【団394】 【団395】 【団396】 【団397】 【団398】 【団399】 【団400】 【団401】 【団402】 【団403】 【団404】 【団405】 【団406】 【団407】 【団408】 【団409】 【団410】 【団411】 【団412】 【団413】 【団414】 【団415】 【団416】 【団417】 【団418】 【団419】 【団420】 【団421】 【団422】 【団423】 【団424】 【団425】 【団426】 【団427】 【団428】 【団429】 【団430】 【団431】 【団432】 【団433】 【団434】 【団435】 【団436】 【団437】 【団438】 【団439】 【団440】 【団441】 【団442】 【団443】 【団444】 【団445】 【団446】 【団447】 【団448】 【団449】 【団450】 【団451】 【団452】 【団453】 【団454】 【団455】 【団456】 【団457】 【団458】 【団459】 【団460】 【団461】 【団462】 【団463】 【団464】 【団465】 【団466】 【団467】 【団468】 【団469】 【団470】 【団471】 【団472】 【団473】 【団474】 【団475】 【団476】 【団477】 【団478】 【団479】 【団480】 【団481】 【団482】 【団483】 【団484】 【団485】 【団486】 【団487】 【団488】 【団489】 【団490】 【団491】 【団492】 【団493】 【団494】 【団495】 【団496】 【団497】 【団498】 【団499】 【団500】 【団501】 【団502】 【団503】 【団504】 【団505】 【団506】 【団507】 【団508】 【団509】 【団510】 【団511】 【団512】 【団513】 【団514】 【団515】 【団516】 【団517】 【団518】 【団519】 【団520】 【団521】 【団522】 【団523】 【団524】 【団525】 【団526】 【団527】 【団528】 【団529】 【団530】 【団531】 【団532】 【団533】 【団534】 【団535】 【団536】 【団537】 【団538】 【団539】 【団540】 【団541】 【団542】 【団543】 【団544】 【団545】 【団546】 【団547】 【団548】 【団549】 【団550】 【団551】 【団552】 【団553】 【団554】 【団555】 【団556】 【団557】 【団558】 【団559】 【団560】 【団561】 【団562】 【団563】 【団564】 【団565】 【団566】 【団567】 【団568】 【団569】 【団570】 【団571】 【団572】 【団573】 【団574】 【団575】 【団576】 【団577】 【団578】 【団579】 【団580】 【団581】 【団582】 【団583】 【団584】 【団585】 【団586】 【団587】 【団588】 【団589】 【団590】 【団591】 【団592】 【団593】 【団594】 【団595】 【団596】 【団597】 【団598】 【団599】 【団600】 【団601】 【団602】 【団603】 【団604】 【団605】 【団606】 【団607】 【団608】 【団609】 【団610】 【団611】 【団612】 【団613】 【団614】 【団615】 【団616】 【団617】 【団618】 【団619】 【団620】 【団621】 【団622】 【団623】 【団624】 【団625】 【団626】 【団627】 【団628】 【団629】 【団630】 【団631】 【団632】 【団633】 【団634】 【団635】 【団636】 【団637】 【団638】 【団639】 【団640】 【団641】 【団642】 【団643】 【団644】 【団645】 【団646】 【団647】 【団648】 【団649】 【団650】 【団651】 【団652】 【団653】 【団654】 【団655】 【団656】 【団657】 【団658】 【団659】 【団660】 【団661】 【団662】 【団663】 【団664】 【団665】 【団666】 【団667】 【団668】 【団669】 【団670】 【団671】 【団672】 【団673】 【団674】 【団675】 【団676】 【団677】 【団678】 【団679】 【団680】 【団681】 【団682】 【団683】 【団684】 【団685】 【団686】 【団687】 【団688】 【団689】 【団690】 【団691】 【団692】 【団693】 【団694】 【団695】 【団696】 【団697】 【団698】 【団699】 【団700】 【団701】 【団702】 【団703】 【団704】 【団705】 【団706】 【団707】 【団708】 【団709】 【団710】 【団711】 【団712】 【団713】 【団714】 【団715】 【団716】 【団717】 【団718】 【団719】 【団720】 【団721】 【団722】 【団723】 【団724】 【団725】 【団726】 【団727】 【団728】 【団729】 【団730】 【団731】 【団732】 【団733】 【団734】 【団735】 【団736】 【団737】 【団738】 【団739】 【団740】 【団741】 【団742】 【団743】 【団744】 【団745】 【団746】 【団747】 【団748】 【団749】 【団750】 【団751】 【団752】 【団753】 【団754】 【団755】 【団756】 【団757】 【団758】 【団759】 【団760】 【団761】 【団762】 【団763】 【団764】 【団765】 【団766】 【団767】 【団768】 【団769】 【団770】 【団771】 【団772】 【団773】 【団774】 【団775】 【団776】 【団777】 【団778】 【団779】 【団780】 【団781】 【団782】 【団783】 【団784】 【団785】 【団786】 【団787】 【団788】 【団789】 【団790】 【団791】 【団792】 【団793】 【団794】 【団795】 【団796】 【団797】 【団798】 【団799】 【団800】 【団801】 【団802】 【団803】 【団804】 【団805】 【団806】 【団807】 【団808】 【団809】 【団810】 【団811】 【団812】 【団813】 【団814】 【団815】 【団816】 【団817】 【団818】 【団819】 【団820】 【団821】 【団822】 【団823】 【団824】 【団825】 【団826】 【団827】 【団828】 【団829】 【団830】 【団831】 【団832】 【団833】 【団834】 【団835】 【団836】 【団837】 【団838】 【団839】 【団840】 【団841】 【団842】 【団843】 【団844】 【団845】 【団846】 【団847】 【団848】 【団849】 【団850】 【団851】 【団852】 【団853】 【団854】 【団855】 【団856】 【団857】 【団858】 【団859】 【団860】 【団861】 【団862】 【団863】 【団864】 【団865】 【団866】 【団867】 【団868】 【団869】 【団870】 【団871】 【団872】 【団873】 【団874】 【団875】 【団876】 【団877】 【団878】 【団879】 【団880】 【団881】 【団882】 【団883】 【団884】 【団885】 【団886】 【団887】 【団888】 【団889】 【団890】 【団891】 【団892】 【団893】 【団894】 【団895】 【団896】 【団897】 【団898】 【団899】 【団900】 【団901】 【団902】 【団903】 【団904】 【団905】 【団906】 【団907】 【団908】 【団909】 【団910】 【団911】 【団912】 【団913】 【団914】 【団915】 【団916】 【団917】 【団918】 【団919】 【団920】 【団921】 【団922】 【団923】 【団924】 【団925】 【団926】 【団927】 【団928】 【団929】 【団930】 【団931】 【団932】 【団933】 【団934】 【団935】 【団936】 【団937】 【団938】 【団939】 【団940】 【団941】 【団942】 【団943】 【団944】 【団945】 【団946】 【団947】 【団948】 【団949】 【団950】 【団951】 【団952】 【団953】 【団954】 【団955】 【団956】 【団957】 【団958】 【団959】 【団960】 【団961】 【団962】 【団963】 【団964】 【団965】 【団966】 【団967】 【団968】 【団969】 【団970】 【団971】 【団972】 【団973】 【団974】 【団975】 【団976】 【団977】 【団978】 【団979】 【団980】 【団981】 【団982】 【団983】 【団984】 【団985】 【団986】 【団987】 【団988】 【団989】 【団990】 【団991】 【団992】 【団993】 【団994】 【団995】 【団996】 【団997】 【団998】 【団999】 【団1000】

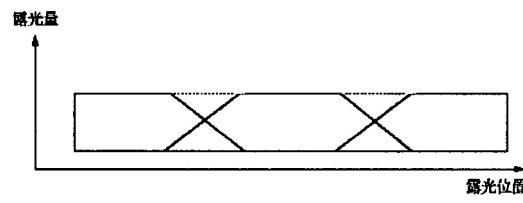
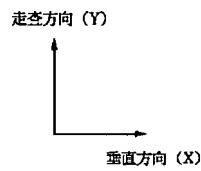
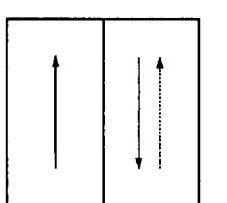
【図2】



【図12】



【図3】

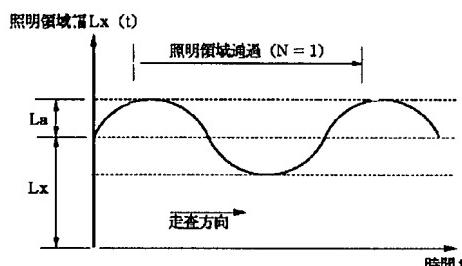


第一走査による
露光領域
第二走査による
露光領域

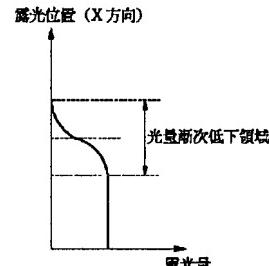
【図13】

【図4】

(a)

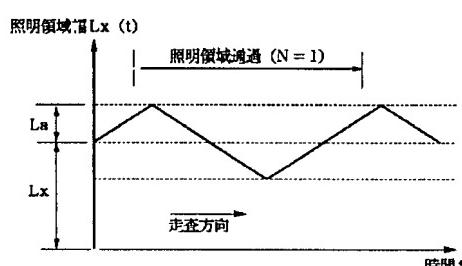


(b)

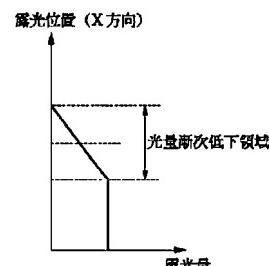


【図6】

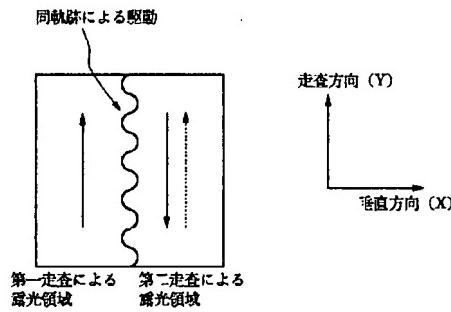
(a)



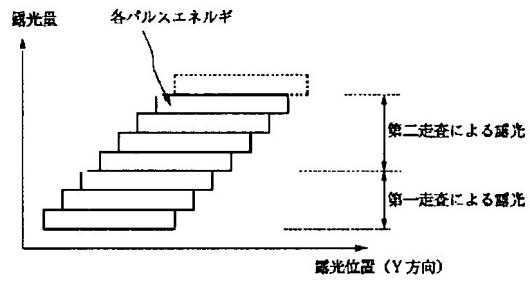
(b)



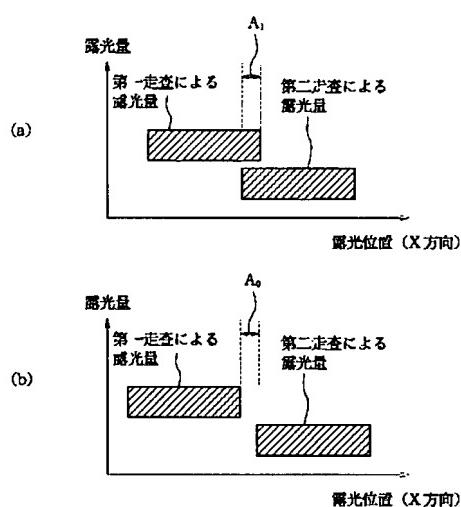
【図9】



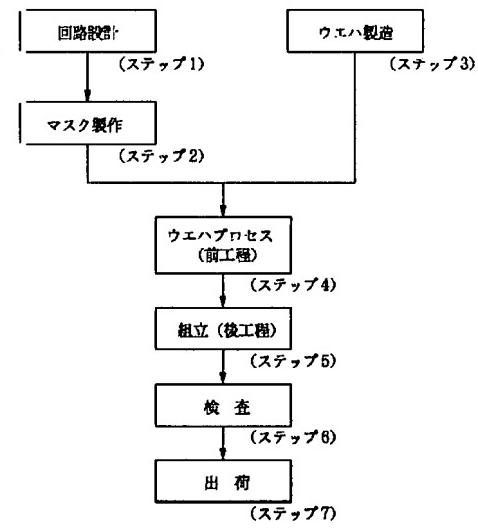
【図10】



【図14】

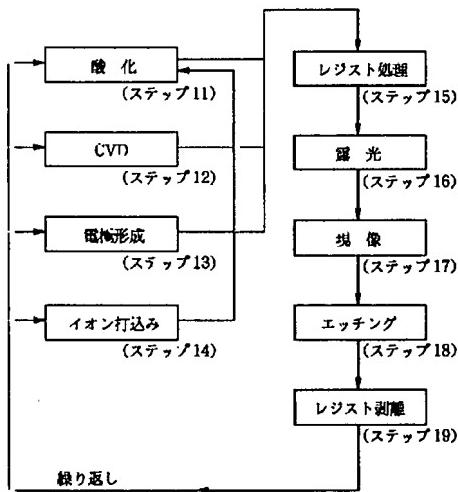


【図15】



半導体デバイス製造フロー

【図16】



ウエハプロセス